

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-186051

(43)Date of publication of application : 06.07.2001

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04B 7/26

H04L 27/00

(21)Application number : 11-366760

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 24.12.1999

(72)Inventor : TAKANO KOJI

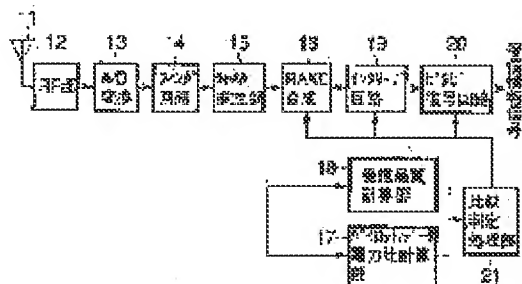
(54) DATA SIGNAL DISCRIMINATION CIRCUIT AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a data signal discrimination circuit and a method that can reduce occurrence of an error in discrimination of presence of a data signal independently of the communication quality.

SOLUTION: The data signal discrimination circuit that receives a signal with a data structure where a pilot signal and a data signal are temporally multiplexed and whose transmission is intermittently stopped as transmission control, is provided with a power ratio calculation section 17 that calculates the ratio of the power of the pilot signal to that of the data signal, a reception quality calculation section 18 that calculates the reception quality on the basis of the pilot signal, and a discrimination processing section 21 that generates a threshold on the basis of the reception quality calculated by the reception

quality calculation section 18 and compares the threshold with the power ratio calculated by the power ratio calculation section 17 to discriminate the presence of the data signal.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-186051

(P2001-186051A)

(43)公開日 平成13年7月6日(2001.7.6)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テーマコード(参考)

H 0 4 B 1/707

H 0 4 J 13/00

D 5 K 0 0 4

7/26

H 0 4 B 7/26

K 5 K 0 2 2

H 0 4 L 27/00

H 0 4 L 27/00

B 5 K 0 6 7

C

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平11-366760

(22)出願日

平成11年12月24日(1999. 12. 24)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 高野 考司

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外6名)

Fターム(参考) 5K004 AA01 BA02 BB05

5K022 EE01

5K067 BB21 CC10 CC24 DD25 EE02

EE10 FF16 GG02 GG11 HH22

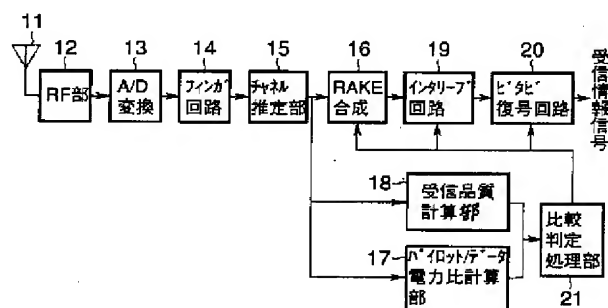
HH25 LL01

(54)【発明の名称】 データ信号判定回路及び方法

(57)【要約】

【課題】この発明は、通信品質の良否に関わらず、データ信号の有無の判定に誤まりが生じることを軽減することができるデータ信号判定回路及び方法を提供することを目的とする。

【解決手段】パイロット信号とデータ信号とが時間多重されるデータ構造であって、データ信号の送信が間欠的に停止されるように送信制御された信号を受信して、データ信号の有無を判定するデータ信号判定回路において、パイロット信号とデータ信号との電力比を算出する電力比計算部17と、パイロット信号に基づいて受信品質を算出する受信品質計算部18と、この受信品質計算部18で算出された受信品質に基づいてしきい値を生成し、該しきい値と電力比計算部17で算出された電力比とを比較してデータ信号の有無を判定する判定処理部21とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 パイロット信号とデータ信号とが時間多重されるデータ構造を有し、前記データ信号の送信が間欠的に停止されるように送信制御された信号を受信して、前記データ信号の有無を判定するデータ信号判定回路において、前記パイロット信号と前記データ信号との電力比を算出する電力比計算手段と、前記パイロット信号に基づいて受信品質を算出する受信品質計算手段と、この受信品質計算手段で算出された受信品質に基づいてしきい値を生成し、該しきい値と前記電力比計算手段で算出された電力比とを比較して前記データ信号の有無を判定する判定手段とを具備してなることを特徴とするデータ信号判定回路。

【請求項 2】 前記判定手段は、前記しきい値を、前記受信品質計算手段で算出された受信品質の $1/2$ に設定することを特徴とする請求項 1 記載のデータ信号判定回路。

【請求項 3】 前記電力比計算手段は、バス毎のパイロット信号とバス毎のデータ信号とに基づいてバス毎の電力比を算出し、前記受信品質計算手段は、バス毎のパイロット信号に基づいてバス毎の受信品質を算出することを特徴とする請求項 1 記載のデータ信号判定回路。

【請求項 4】 前記電力比計算手段は、バス毎の平均パイロット信号電力とバス毎の平均データ信号電力とに基づいてバス毎の電力比を算出し、前記受信品質計算手段は、バス毎の平均パイロット信号電力とパイロットシンボルのばらつきとに基づいてバス毎の受信品質を算出することを特徴とする請求項 1 記載のデータ信号判定回路。

【請求項 5】 前記電力比計算手段は、RAKE 合成後のパイロット信号と RAKE 合成後のデータ信号とに基づいて RAKE 合成後の電力比を算出し、前記受信品質計算手段は、RAKE 合成後のパイロット信号に基づいて RAKE 合成後の受信品質を算出することを特徴とする請求項 1 記載のデータ信号判定回路。

【請求項 6】 前記電力比計算手段は、RAKE 合成後の平均パイロット信号電力と RAKE 合成後の平均データ信号電力とに基づいて RAKE 合成後の電力比を算出し、前記受信品質計算手段は、RAKE 合成後の平均パイロット信号電力とパイロットシンボルのばらつきとに基づいて RAKE 合成後の受信品質を算出することを特徴とする請求項 1 記載のデータ信号判定回路。

【請求項 7】 パイロット信号とデータ信号とが時間多重されるデータ構造を有し、前記データ信号の送信が間欠的に停止されるように送信制御された信号を受信して、前記データ信号の有無を判定するデータ信号判定方法において、前記パイロット信号に基づいて受信品質を算出し、この算出された受信品質に基づいてしきい値を生成し、このしきい値と、前記パイロット信号と前記データ信号との電力比とを比較して前記データ信号の有無

を判定することを特徴とするデータ信号判定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、間欠的に送信されるように送信制御されているデータ信号の有無を判定するデータ信号判定回路及び方法に関する。

【0002】

【従来の技術】周知のように、例えば CDMA (Code Division Multiple Access) 方式に代表されるような、直接拡散方式のスペクトラム拡散通信技術を用いた移動無線通信システムにおいては、従来より、基地局側における送信電力の低減のために、送信すべきデータ信号が存在しないときには送信動作を停止する送信制御が行なわれている。

【0003】そして、このような送信制御が施された移動無線通信システムでは、移動端末側において、受信した電波の中にデータ信号が含まれているか否か、つまり、データ信号の有無を判定する必要がある。この判定を行なうために、以下に述べる 2 つの方式が採用されている。

【0004】まず、第 1 の方式は、基地局側で、データ信号にプリアンブルとポストアンブルとを埋め込み、これらのシンボルにデータ信号の有無を判定するための情報を載せて送信し、移動端末側で、受信した情報の内容に基づいてデータの有無を判定するようにしたものである。

【0005】また、第 2 の方式は、移動端末側で、受信したパイロット信号とデータ信号との電力比を計算し、その電力比と予め設定されているしきい値とを比較して、その比較結果によりデータ信号の有無を判定するようにしたものである。

【0006】この場合、第 1 の方式は、データ信号を送信するチャネルと、パイロット信号を送信するチャネルとが異なるときに使用される手段であり、第 2 の方式は、データ信号を送信するチャネルにパイロット信号が埋め込まれているときに使用される手段である。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した第 2 の方式のように、受信したパイロット信号とデータ信号との電力比をしきい値と比較してデータ信号の有無を判定する従来の判定手段では、しきい値が予め固定された値として設定されており、その固定的なしきい値に基づいてデータ信号の有無を判定している。

【0008】つまり、通信品質に無関係に一意に決められたしきい値に基づいてデータ信号の有無を判定する構成であるため、例えば劣悪な通信品質の場合等では、データ信号の有無の判定を誤る可能性があるという問題を有している。

【0009】そこで、この発明は上記事情を考慮してなされたもので、通信品質の良否に関わらず、データ信号

10

20

30

40

50

の有無の判定に誤まりが生じることを軽減することができる極めて良好なデータ信号判定回路及び方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明に係るデータ信号判定回路は、パイロット信号とデータ信号とが時間多重されるデータ構造を有し、データ信号の送信が間欠的に停止されるように送信制御された信号を受信して、データ信号の有無を判定するものを対象としている。

【0011】そして、このパイロット信号とデータ信号との電力比を算出する電力比計算手段と、パイロット信号に基づいて受信品質を算出する受信品質計算手段と、この受信品質計算手段で算出された受信品質に基づいてしきい値を生成し、該しきい値と電力比計算手段で算出された電力比とを比較してデータ信号の有無を判定する判定手段とを備えるようにしたものである。

【0012】また、この発明に係るデータ信号判定方法は、パイロット信号とデータ信号とが時間多重されるデータ構造を有し、前記データ信号の送信が間欠的に停止されるように送信制御された信号を受信して、前記データ信号の有無を判定するものを対象としている。

【0013】そして、パイロット信号に基づいて受信品質を算出し、この算出された受信品質に基づいてしきい値を生成し、このしきい値と、パイロット信号とデータ信号との電力比とを比較してデータ信号の有無を判定するようにしている。

【0014】上記のような構成及び方法によれば、受信品質に基づいて生成されたしきい値と、パイロット信号及びデータ信号の電力比とを比較してデータ信号の有無を判定するようにしたので、通信品質の良否に関わらず、データ信号の有無の判定に誤まりが生じることを軽減することができるようになる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1において、アンテナ11で受信された拡散信号は、RF(Radio Frequency)部12により周波数変換された後、A/D(Analog/Digital)変換器13によりサンプリングされてデジタルの受信ベースバンド信号となる。

【0016】この受信ベースバンド信号は、逆拡散符号及びバススロット内位相を設定されたフィンガ回路14により逆拡散処理が施されて、チャンネル推定部15に供給される。このチャンネル推定部15は、フィンガ回路14からの出力情報に基づいて伝送路応答を計算し、パイロット信号及びデータ信号を復調する。

【0017】このうち、復調されたデータ信号は、RAKE合成回路16及びパイロット/データ電力比計算部17にそれぞれ供給される。また、復調されたパイロット信号は、受信品質計算部18及びパイロット/データ電力比計算部17にそれぞれ供給される。

【0018】そして、RAKE合成回路16でRAKE合成されたデータ信号は、インターリーブ回路19に供給される。このインターリーブ回路19は、RAKE合成されたデータ信号にデインターリーブ処理を施し、ビタビ復号回路20に出力している。そして、このビタビ復号回路20が、入力されたデータ信号にビタビ復号処理を施すことによって、受信情報信号が得られる。

【0019】ここで、上記受信品質計算部18は、バス毎のパイロット信号から、バス毎の受信品質を計算し、比較判定処理部21に出力している。また、パイロット/データ電力比計算部17は、バス毎のパイロット信号及びデータ信号から、バス毎の電力比を計算し、比較判定処理部21に出力している。

【0020】この比較判定処理部21は、受信品質計算部18で算出されたバス毎の受信品質に基づいて、データ信号の有無判定用のしきい値を求め、そのしきい値と、パイロット/データ電力比計算部17で算出された同一バススロット内位相のバス毎の電力比とを比較する。ただし、同一バススロット内位相のバスが存在しないときは、比較を実行しない。

【0021】そして、比較判定処理部21は、上記した比較の結果、詳細は後述するが、データ信号なしと判定した場合、RAKE合成回路16、インターリーブ回路19及びビタビ復号回路20に対して、その処理を停止する命令を出力する。この停止命令を受けた各回路16、19、20は、直ちに処理を停止する。

【0022】なお、例えば、チャンネルオープン要求指示を受けた場合は、比較判定処理部21がデータ信号なしと判定すると、RAKE合成回路16、インターリーブ回路19及びビタビ復号回路20の動作を停止するだけでなく、データ信号なしであることを示す応答を行なうことになる。

【0023】また、比較判定処理部21は、データ信号ありと判定した場合、RAKE合成回路16、インターリーブ回路19及びビタビ復号回路20に対して、その処理を開始する命令を出力する。この開始命令を受けた各回路16、19、20は、直ちに処理を開始する。

【0024】なお、上記した各回路16、19、20は、それぞれ、停止中に停止命令を受けた場合や、既に作動中に開始命令を受けた場合には、その命令を無視するように制御されている。

【0025】上記のような構成によれば、比較判定処理部21が、現在の受信品質に基づいて最適のしきい値を用意することができるので、通信品質の良否に関わらず、データ信号の有無の判定に誤まりが生じることを軽減することが可能となり、ひいては、電力の節約を図ることができる。

【0026】図2は、受信信号のフレーム構成例を示している。すなわち、1フレームは、複数のスロットにより構成され、1スロット内にパイロット信号とデータ信

10

20

30

40

50

号とが時間多重で埋め込まれている。データ信号の送信／停止は、フレーム単位で行なわれるものとする。

【0027】ここで、上記チャネル推定部15から出力されるバス毎のパイロット信号の全てもしくは一部は、受信品質計算部18に供給されて、平均パイロット信号電力／パイロットシンボルのばらつき（分散）なる演算が行なわれることにより、バス毎の受信品質が算出される。

【0028】また、パイロット／データ電力比計算部17により、バス毎の平均パイロット信号電力が算出される。なお、受信品質計算部18及びパイロット／データ電力比計算部17にそれぞれ取り込まれるパイロット信号のシンボル数が、同一である必要はない。

【0029】さらに、上記チャネル推定部15から出力されるバス毎のデータ信号の全てもしくは一部は、パイロット／データ電力比計算部17に供給されて、バス毎の平均データ信号電力が算出される。

【0030】ただし、受信品質計算部18に供給されるパイロット信号を含むチャネルと、パイロット／データ電力比計算部17に供給されるパイロット信号及びデータ信号を含むチャネルとが、同一である必要はない。

【0031】そして、パイロット／データ電力比計算部17により、平均パイロット信号電力／平均データ信号電力なる演算が行なわれることによって、バス毎の電力比が算出される。

【0032】図3は、上記した実施の形態における受信品質、しきい値、パイロット／データ電力比及びデータ信号有無判定結果の関係の一例を示している。すなわち、受信品質が時間とともに図3に示すように変化している場合、データ信号有無判定用のしきい値は、例えば、 $\text{受信品質}/2$ のように設定される。

【0033】ところで、パイロット／データ電力比が、図3に示すような曲線であると仮定する。今、パイロット信号電力とデータ信号電力とが同レベルで送信されているとすると、パイロット／データ電力比は、1シンボルあたりに換算すると、理想的には1:1であるから0dBとなる。

【0034】また、受信品質がE dBであるとき、逆拡散後の受信電力と干渉電力との比がE dBであり、このとき逆拡散後の受信電力が停止された場合、全てが干渉電力となり、受信品質は0 dBとなる。

【0035】このようなことから、逆に考えると、データ信号電力が停止しているとき、パイロット信号電力（送信されている信号電力）／データ信号電力（送信されていない信号電力、つまり、干渉電力）は、E dBとなる。

【0036】すなわち、受信品質がE dBであるとき、しきい値は $E/2$ となり、パイロット／データ電力比は、理想的には、データ信号がある場合0 dB、データ信号がない場合E dBとなって、両方ともしきい値との差が最大となり、理想的なしきい値であるといえる。

【0037】比較判定処理部21での比較判定は、送信動作を停止する制御の行なわれる周期（ここでは1フレーム）で行なわれ、判定結果がデータ信号なしの場合は、即座にRAKE合成回路16、インターリーブ回路19及びビタビ復号回路20に停止を指示することにより、次のフレームを受信するまで、上記各回路16、19、20を停止させ、電力節減を図ることができる。

【0038】なお、例えば、チャネルオープン要求指示を受けた場合は、比較判定処理部21がデータ信号なしと判定すると、RAKE合成回路16、インターリーブ回路19及びビタビ復号回路20の動作を停止するだけではなく、データ信号なしであることを示す応答を行なうことになる。

【0039】また、比較判定処理部21での判定結果がデータ信号ありの場合は、即座にRAKE合成回路16、インターリーブ回路19及びビタビ復号回路20に動作開始を指示し、上記各回路16、19、20を作動させる。

【0040】ここで、上記の説明では、パイロット信号電力とデータ信号電力とが等しいものとしたが、両方の信号電力が異なっても構わない。ただし、この場合には、その電力差をしきい値に反映させる必要がある。例えば、

パイロット信号電力：データ信号電力 = 3 : 1

であるとすると、しきい値は、

$(\text{受信品質} + 3) / 2 \text{ dB}$

となる。

【0041】また、しきい値は、前述したように、 $\text{受信品質}/2$

に限られるものではない。

【0042】図4は、上記した実施の形態の変形例を示している。図1と同一部分に同一符号を付して説明すると、RAKE合成回路16でRAKE合成されたデータ信号を、パイロット／データ電力比計算部17に供給するとともに、RAKE合成されたパイロット信号を、受信品質計算部18及びパイロット／データ電力比計算部17にそれぞれ供給している。

【0043】そして、受信品質計算部18は、RAKE合成後のパイロット信号から、RAKE合成後の受信品質を計算し、パイロット／データ電力比計算部17は、RAKE合成後のパイロット信号及びデータ信号から、RAKE合成後の電力比を計算するようにしている。

【0044】すなわち、上記RAKE合成回路16から出力されるRAKE合成後のパイロット信号の全てもしくは一部は、受信品質計算部18に供給されて、

平均パイロット信号電力／パイロットシンボルのばらつき（分散）

なる演算が行なわれることにより、RAKE合成後の受信品質が算出される。

【0045】また、パイロット／データ電力比計算部17により、RAKE合成後の平均パイロット信号電力が算出される。なお、受信品質計算部18及びパイロット／データ電力比計算部17にそれぞれ取り込まれるパイロット信号のシンボル数が、同一である必要はない。

【0046】さらに、上記RAKE合成回路16から出力されるRAKE合成後のデータ信号の全てもしくは一部は、パイロット／データ電力比計算部17に供給されて、RAKE合成後の平均データ信号電力が算出される。

【0047】ただし、受信品質計算部18に供給されるパイロット信号を含むチャンネルと、パイロット／データ電力比計算部17に供給されるパイロット信号及びデータ信号を含むチャンネルとが、同一である必要はない。

【0048】そして、パイロット／データ電力比計算部17により、

平均パイロット信号電力／平均データ信号電力

なる演算が行なわれることによって、RAKE合成後の電力比が算出される。このように、受信品質及び電力比の計算に、RAKE合成後のパイロット信号及びデータ信号を用いることも可能である。

【0049】なお、この発明は上記した実施の形態に限定されるものではなく、この外その要旨を逸脱しない範囲で種々変形して実施することができる。

＊【0050】

【発明の効果】以上詳述したようにこの発明によれば、通信品質の良否に関わらず、データ信号の有無の判定に誤まりが生じることを軽減することができる極めて良好なデータ信号判定回路及び方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明に係るデータ信号判定回路及び方法の実施の形態を説明するために示すブロック構成図。

10 【図2】同実施の形態における受信フレームの構成例を説明するために示す図。

【図3】同実施の形態における受信品質、しきい値、パイロット／データ電力比及びデータ信号有無判定結果の関係の一例を説明するために示す図。

【図4】同実施の形態の変形例を説明するために示すブロック構成図。

【符号の説明】

11…アンテナ、

12…RF部、

20 13…A/D変換器、

14…フリンガ回路、

15…チャンネル推定部、

16…RAKE合成回路、

17…パイロット／データ電力比計算部、

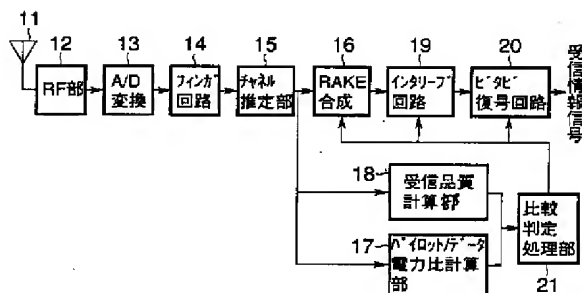
18…受信品質計算部、

19…インターリーブ回路、

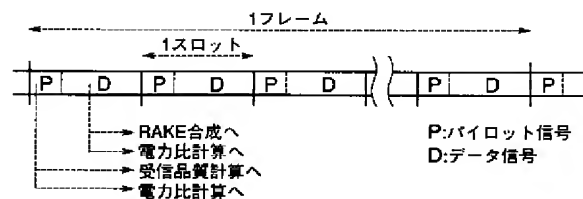
20…ビタビ復号回路、

21…比較判定処理部。

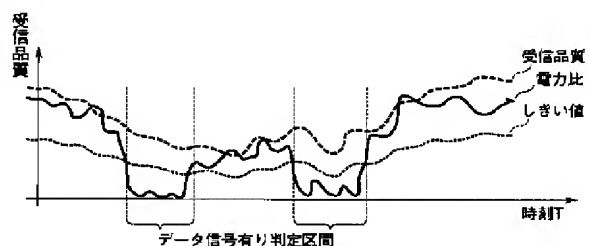
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

